



جمعية المهندسين الملكية المصرية

« تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠ »

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢

﴿ النشرة الثامنة للسنة الثانية ﴾

١٤

محاضرة

« مباحث فنية وتجارب عملية على ساقية كرياكو بطنطا »

لحضرة إمام أفندي شعبان

« أقيمت بجمعية المهندسين الملكية المصرية »

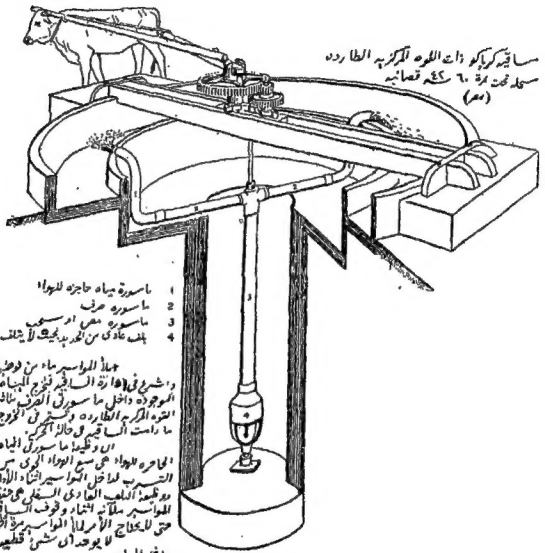
في ١٠ مارس سنة ١٩٢٢

الجمعية ليست مسؤولة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء

تنشر الجمعية على أعضائها هذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية
يجب ان يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الاسود
(شيني) ويرسل برسمها صندوق البريد رقم ٧٥١ بمصر

SEN.CPS-BK-0000000245-ESE

00426340



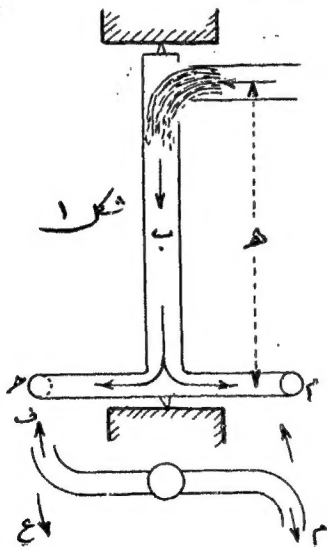
مساحة كركمك ذات الموه الكركم الطارد
سجلت مرة ٦٠ سنة قعانية
(مهر)

- 1 ماسورة مياه حازرة للهداء
- 2 ماسورة حرق
- 3 ماسورة مصل أو سحوب
- 4 خلف عادي من الحديد بحيث لا يثقل

جاء المواسم ماء من فوهة
واشبع في اداة الساقية فخرج المياه
الموجودة داخل ماسورة الحرق فالتفت
القوة الكركم الطارد ونسب في الخرج
ما دامت الساقية في حالة الحركة
ان وتفيد ماسورة المياه
الخاصة بالهداء هي سم الهداء التي من
التسبب لدخول المواسم انشاء الهداء
وهي قلعة الخلف العادي الساقية هي من
المواسم ملكات الشتاء وقوف الساقية
حتى لا يحتاج الامر الى المواسم مرة اخرى
داخل المواسم لا يوجد أي شئ قطيعا

مباحث فنية وتجارب عملية على ساقية كرياكو بطنطا

بينما كنت سائرا ذات يوم حوالى شهر اغسطس سنة ١٩١٩
رأيت بالصدفة في شارع سعيد بطنطا آلة بسيطة تدار بماشية لرفع الماء
فدفعني حب الاطلاع على ان أقف لرؤيتها وبجنتها . وبعد قليل
ترأى لى انها مبنية على عكس نظرية طاحونة باركر
والآن اشرح لحضراتكم نظرية باركر الشهيرة



يمر الماء من
الماصورة الاقمية الثابتة
١ (شكل ١) ويصب
في الماصورة الرأسية ب
ثم يمر في الماصورة
الاقمية م م ويخرج
من الثقبين م م و
وبقوة دفع الماء عند
خروجه من م م
تندفع الماصورة م م
فتدور في اتجاه السهم
واذا فرضنا أن
مسافة سقوط الماء هي
ه وسرعة دوران

المسورة الأفقية هي $ع$ وان الماء يخرج من الفتحتين $م$ و $ن$ بسرعة مقدارها $ب$ بالنسبة للفتحتين

١٠. $ع - ب$ هي السرعة المطلقة للماء عند خروجه بالنسبة للأرض
واذا فرضنا أن التصرف في الثانية هو $ص$ مترا مكعبا و $د$ هي
العجلة و $و$ وزن المتر المكعب من الماء بالكيلو جرام فتكون قوة دفع
الماء $\frac{ص}{س} (ع - ب)$ كيلو جراما

١١. الشغل الذي تعمله هذه القوة $= \frac{ص (ع - ب)}{س} \times ع$
كيلو جرام متر

وأصل الطاقة الكامنة بالماء $ص و ه$

١٢. كفاءة مجهود هذه الآلة $= \frac{ص و ه (ع - ب)}{ص و ه} = \frac{ع (ع - ب)}{ه}$

ومعلوم أن $ه = \frac{٢}{٣} ع + \frac{٢}{٣} و ه$ (٢) على فرض عدم وجود احتكاك

فلو عوضنا $ب$ بما تساويه من المعادلة (٢) في المعادلة (١) نجد أن
الكفاءة أو المجهود $= \frac{٢}{٣} ع \left\{ ١ - \sqrt{\frac{٢}{٣} ع + ١} \right\}$

ولابجاء السرعة $ع$ التي عندها يأخذ المجهود اكبر قيمة له تعمل
عملية التفاضل بالنسبة للسرعة $ع$ ونضع ناتج التفاضل = صفر

$$\frac{٢}{٣} \left(\frac{٢}{٣} ع + ١ \right) \frac{ع}{ه} + \frac{ع}{ه} - \frac{٢}{٣} \left(\frac{٢}{٣} ع + ١ \right) \frac{٢ ع}{٢ ه} = ٠$$

= صفر

$$\frac{٢}{٣} = \frac{٢}{ع} - \frac{٢}{٣} \left(\frac{٢}{٣} ع + ١ \right) \frac{ع}{ه} - \left(\frac{٢}{٣} ع + ١ \right) \frac{ع}{ه} = ٠$$

$$\frac{٢}{٣} \left(\frac{٢}{٣} ع + ١ \right) \frac{ع}{ه} = \frac{٢}{ع} - \frac{٤}{ع} + \frac{ع}{ه} = ٠$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{252}{25} + 1 \right) \frac{25}{25} = \frac{2}{5} + \frac{25}{25} \therefore$$

$$\frac{25}{2525} = \frac{25}{2525} + \frac{25}{2525} = \frac{2}{25} + \frac{25}{2525} + \frac{1}{25} \therefore$$

$$\frac{2}{25} + \frac{25}{25} = \frac{27}{25} \therefore \text{صفر}$$

أى ان المجهود = أقصى قيمة عند ما تكون سرعة الآلة =
ما لا نهاية

أو بعبارة أخرى ان المجهود يزداد كلما زادت السرعة هذا باعتبار
عدم وجود احتكاك

$$\therefore \text{ان المجهود} = \frac{25}{25} \left\{ 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{252}{25} + 1 \right) \right\}$$

فبنظرية ذو الحدين أى بفك المقدار $\frac{1}{2} \left(\frac{252}{25} + 1 \right)$

$$\text{المجهود} = \frac{25}{25} \left\{ 1 - \dots - \frac{2525}{625} + \frac{2525}{425} - \frac{25}{25} + 1 \right\}$$

$$\left\{ \dots - \frac{2525}{425} + \frac{25}{425} + 1 = \right.$$

وبوضع $\frac{25}{25} = \text{صفر}$

المجهود = ١

أى ان المجهود يكون بنسبة ١٠٠ ٪ عند ما تكون السرعة
تساوى لا نهاية

ولكن لا بد من وجود احتكاك فى الآلة وان ما يفقد بالاحتكاك
يزداد بزيادة السرعة وعليه توجد سرعة مخصوصة تدار بها الآلة
لتعطى اكبر مجهود

وعلى ذلك لو فرضنا أن ما يفقد بالاحتكاك = $\frac{25}{25}$

$$\frac{2}{3} \text{ ب} + \frac{2}{3} \text{ ب} = \frac{2}{3} \text{ ه} + \frac{2}{3} \text{ ه}$$

$$(3) \frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} = 2 \text{ ب} \therefore$$

وبوضع مقدار ب من (3) في المعادلة (1) نجد أن

$$\left\{ \text{ع} - \frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} \sqrt{\text{ع}} \right\} \frac{\text{ع}}{\text{ه}} = \text{المجهود}$$

ولابحاذ مقدار السرعة ع الذي يعطى اكبر مجهود

نعمل عملية التفاضل الاتية

$$\frac{1}{\text{ه}} \times \frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} \left(\frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} \right) + \frac{\frac{\text{ع}^2}{\sqrt{\text{ع}}}}{\frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} \left(\frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} \right) (\text{ج} + 1)} \times \frac{\text{ع}}{\text{ه}} \frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} - \frac{\text{ع}^2}{\text{ه}} = \text{صفر}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} \left(\frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} \right) \text{ع}^2 = \frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} + \frac{2\text{ع}}{\text{ج} + 1} \therefore$$

$$\frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} \left(\frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} \right) \text{ع}^2 = \frac{2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} + \frac{2\text{ع}}{\text{ج} + 1} \therefore$$

$$\frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} \left(\frac{2\text{ع} + 2\text{ه} + 2}{\text{ج} + 1} \right) \frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} (\text{ج} + 1) \text{ع} = \text{ه} + 2 \text{ع} \therefore$$

$$(\text{ج} + 1) \sqrt{\text{ع}} = \text{ه}^2 + 2\text{ع}^2 + 2\text{ه} + 2\text{ع} \therefore$$

$$(\text{ع} + 2\text{ه})$$

$$(\text{ع} + 2\text{ه}) (\text{ج} + 1) \sqrt{\text{ع}} = \text{ه}^2 + 2\text{ع}^2 + 2\text{ه} + 2\text{ع} \therefore$$

$$\sqrt{\text{ع}} =$$

$$\frac{\text{ه}^2}{\sqrt{\text{ع}}} = 2\text{ع} + 2\text{ه} + 2 \therefore$$

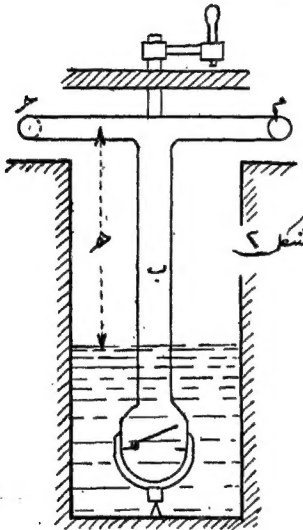
$$= 2\text{ه}^2 + \frac{2\text{ه}^2}{\sqrt{\text{ع}}} = 2(\text{ه} + \sqrt{\text{ع}}) \therefore$$

$$2\text{ه}^2 (\frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} + 1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} + 1 \sqrt{\text{ع}} = \text{ه} + 2\text{ع} \therefore$$

$$(4) \left\{ 1 - \frac{1}{\sqrt{\text{ع}}} + 1 \sqrt{\text{ع}} \right\} \text{ه} = 2\text{ع} \therefore$$

ويمكننا نجعل هذه الآلة تدور بسرعات مختلفة وبحساب الجهود لكل سرعة إيجاد السرعة التي تعطي أكبر مجهود ومنها بواسطة المعادلة (٤) يمكننا إيجاد المعامل له هو معامل الاحتكاك



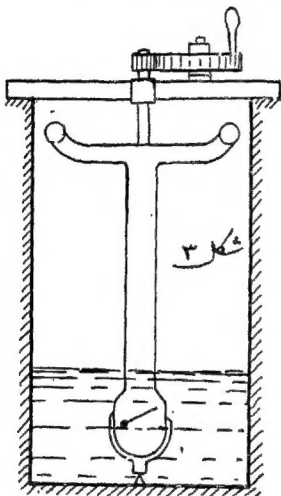
هذا ما يختص بنظرية طاحون باركر والان نرجع الى ساقية كرياكو لو عكسنا طاحون باركر كما في الشكل نمرة ٢ يمكننا بدوران الماسورتين م ح ب رفع الماء ارتفاعا مقداره هـ

تاريخ «اختراع ساقية كرياكو»

نشأ الخواجه قسطندي كرياكو وأخيه اللذين ولدا ونشأ في مصر على

حب الاختراع والبحث والاختراع ففي سنة ١٩١٥ فكريا في عمل ساقية بسيطة ورخيصه وقليلة العطب للمزارع المصري فبدأ بعمل نموذج بسيط مكون من ماسورة نحاس اقنية قطرها ٣ سم وطولها ٣٠ سم م متصلة بماسورة رأسية طولها ٥٠ سم م وقطرها ٥ سم م كما في شكل ٣

ثم ملأ الماسورتين بالماء وأدارهما بسرعة فخرج الماء من الطرفين
م و حتى فرغ الماسورتان وانقطع خروج الماء فتكدرا واكنهما



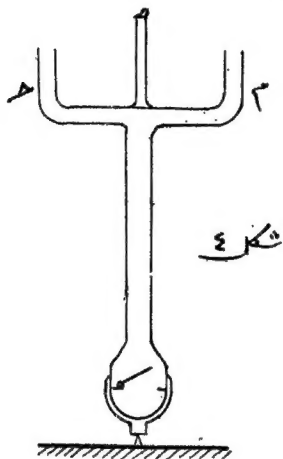
بحيثا في السبب فعرفا انه عند
دوران الماسورتين م و
كان يدخل الهواء ويحل محل
الماء المطرود فتغلبا على دخول
اكثير الهواء بوضع كوع
رأسى عند كل من م و
شكل ٤ فاستمر خروج الماء
وعند ذلك عملا ساقية
كبيرة كما في شكل ٥ وكانت
تدار بماشية وكان تصرفها
هنا مكعبا في الدقيقة على
رفع مقداره ١٠٠ مترا

والان أصف لحضراتكم الساقية راجع شكل (٥)
تدار الطارة ١ بواسطة مكينة غاز نظيف قوة ٦ خيول بواسطة
سسير وبواسطة التروس م و و تدار الماسورة الرأسية و معها
الماسورتين م و و فيرتفع الماء من البئر س في الماسورة و ومنها الى
الماسورتين م و و يخرج من الفتحتين ز و و يصب في المجرى و
المباحث الرياضية الخاصة بالساقية (راجع شكل ٢)

$$= 8 =$$

نفرض $ع =$ سرعة م

$$(١) \left\{ ١ + ١ \right\} \frac{٢٤}{٥٢} + ه = \frac{٢٤}{٥٢}$$



ومن التجارب التي عملت

$$\left\{ ١ + ١ \right\} \frac{٢٢٧٤}{٩٧٨ \times ٢} + ١٨٠ = \frac{٦١٦}{٩٧٨ \times ٢}$$

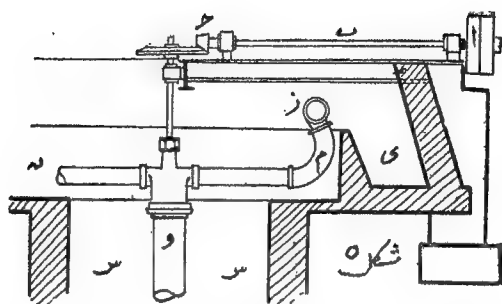
$$ل ٣٨٤ + ٣٨٤ + ١٨٠ = ٣١٤$$

$$ل = ٢٤٨ \text{ معامل الاحتكاك}$$

ولايجاد اقل سرعة فقط لرفع الماء مسافة ه بدون تصرف نفرض

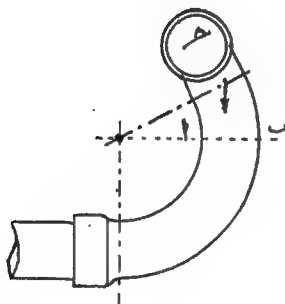
$$١٨٠ = ه = صفر وعليه$$

$$١٨٠ = ه = \frac{٢٤}{٥٢}$$



عدد اللفات = ٤٢ لفة في الدقيقة وهي أقل سرعة
والمعادلة السادسة يمكن وضعها بشكل آخر

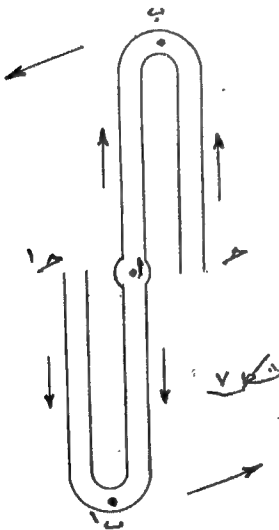
شكل ٦



ع = ٢ ط ي ١٠٢٥٠ × ي عدد اللغات في الثانية
 و = ٢ × مقام ماسورة الطرد = $\frac{٢١٢٥٠ \times ٢}{١٢} = ١٢٦٠$ ر
 مترا مربعا

$$\left\{ ٢٠٤٨ + ١ \right\} \frac{٢٢٥٠}{١٠٨ \times ٢١٤} + ه = \frac{٢١٢٥٠ \times ٢}{١٠٨ \times ٢} = ١٩٠٦ ه + ٤٢٠٠ م$$

أى انه يمكننا ايجاد عدد اللغات أو مقدار الرفع أو التصرف اذا



علم اثنان منهم
 أما التحسينات التي فكر

فيها المختزمان هي :

(اولا) تغيير شكل

الكوعين ز و ز' (شكل ٥)

لو نظرنا الى (الشكل ٦)

نرى ان الكوع ليس رأسيا

بل مائلا قليلا الى جهة

المحور الرأسى للساقية

والسبب يمكن معرفته من

التجربة الاتية :

لو ملأنا الماسورة

الموضحة بشكل (٧) بالماء

وأدريت بسرعة في المستوى الافقى لا يخرج منها الماء لان اجزاء الماء

الموجودة في الماسورة وح^١ س^١ تندفع نحو محيط الدائرة بقوة دفع الماء
ح^٢ س^٢ و^٢ س^٢ يتوازن مع قوة دفع الماء س^١ و^١ س^١ وعليه
لا يخرج الماء ولا يدخل الهواء.

وقد سبق ذكرت لحضراتكم أنه من الضروري منع دخول الهواء
في مواسير الساقية حتى لو فقدنا بذلك جزءاً مما تعمله الساقية

وحينئذ لو حذفنا الجزئين ح^٢ و^٢ س^٢ من شكل (٧) وأبقينا
الجزئين المائلين س^١ و^١ س^١ تندفع اجزاء الماء س^١ و^١ س^١ الى
داخل الماسورة ويمنع دخول الهواء وقد طبقت هذه الفكرة على الساقية
فاذا نظرنا الى شكل (٦) نرى ان الماء الموجود في الجزء س^١ ح^١
يضغط من أعلى الى اسفل ويمنع دخول الهواء

(ثانياً) التحسين الثاني

قد عمل المخترع جملة سواق مختلفة المقاس على الوجه الآتي :—

قطر ماسورة المص

قطر ماسورتى الطرد

٣

٢

٥

٣

٦

٤

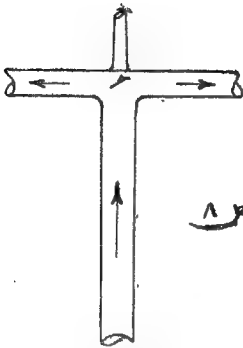
٨ وهي الساقية الحالية

٥

التي اختبرتها

(ثالثاً) التحسين الثالث خاص بالمشارك

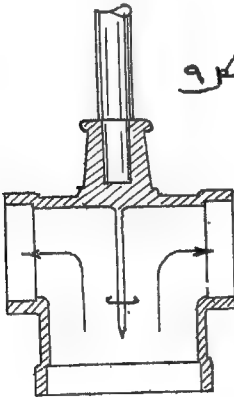
عند ما يرتفع الماء في الماسورة الرأسية وينقسم الى جزئين في فرعى
الماسورة الافقية يحصل اضطراب في الماء عند النقط ح^١ شكل (٨)



شكل ٨

ولمنع ذلك وضع الحاجز الرأسى
ب شكل (٩) قفل ما كان يفقد
من عمل الساقية ثم حسنا الحاجز
كما فى شكل (١٠) والفروق
ظاهرين منحنيات الحاجزين
(رابعاً) تحسين البلف
لو نظرنا الى شكل (١١)
و (١٢) نرى

(أولاً) ان الشعب م فى (١٢) لا تضايق سير الماء كما فى (١١)

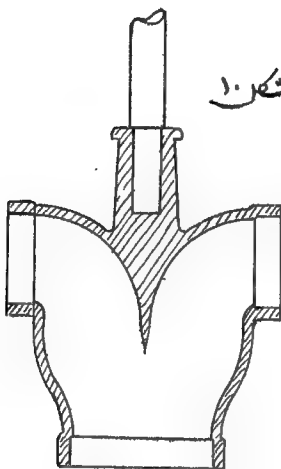


شكل ٩

(ثانياً) عند ما يخرج الماء
من البلف يجد فى شكل (١٢)
المنحنى البسيط ا ب م خلافاً
للمنحنى الحاد ا ب م فى شكل
(١١)

أى ان البلف الموضح
فى شكل (١٢) ينقص ما كان
يفقد باستعمال البلف الموضح
فى شكل (١١)
(خامساً) التحسين الخامس

عبارة عن الاستغناء عن البلف وعن ضرورة مسلا الساقية فى بدء



شكل ١

العمل وهما يفكران فيه
الآن وما زال تحت البحث
التحارب العملية التي
اجريتها على الساقية

قياس المنصرف كان
بواسطة فتحة على شكل
مثلث قائم الزاوية وكان
ارتفاع الماء في هذا المثلث
= ٢٨ سنتي متر

$$\times \frac{1}{10} = \text{التصرف}$$

$$0.0593 \times \sqrt{2} \times \frac{1}{10}$$

$$= \frac{1}{10} \times 0.0593 \times \sqrt{2} \times 28 \times 9.8$$

$$= 1.14 \times 0.0593 \times 0.053$$

$$= 0.059 \text{ مترا مكعبا في الثانية}$$

$$= 3.04 \text{ مترا مكعبا في الدقيقة}$$

$$= 51.98 \text{ مترا مكعبا في ٢٤ ساعة}$$

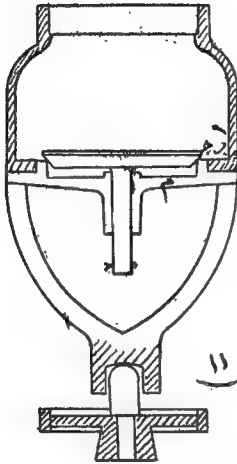
$$1470 = \frac{51.98}{3600} = \text{٢٤ ساعة}$$

ما يمكن ربه من الافدنة في ٢٤ ساعة

فدانا مدة التجربة كانت ٦ ساعات

مقدار البترول المستهلك في ٦ ساعات كان ١٨ لترا

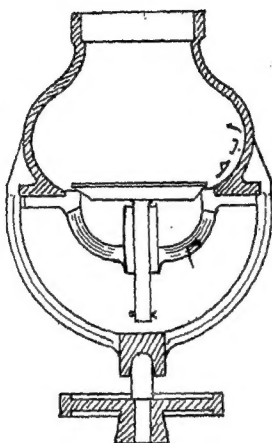
مقدار الرفع الظاهري ١٨٠ متر



عدد لفات الساقية ٦٠ لفة
وقد أجريت تجربة
أخرى على رفع ٢٠٦٠ متر
وكان التصرف ٢٠٧٥ مترا
مكعبا في الدقيقة
مميزات ساقية كرياكو
بالنسبة لطلمبات المروحة
(أولا) اذا نظرنا
لاجزاء الساقية وجدنا أنه
من البديهي ان ليس فيها
أوداؤها شيء متحركا مثل
مروحة او خلافه قابلة

للناكل مما يسبب في تقليل كفاءتها بل لا نرى سوى البلف الذي
يرتفع عند الادارة ويظل مرتفعا حتى تتم الادارة أى انه لا يتحرك
سرى دفعة واحدة أو اثنتين كل ٢٤ ساعة فكان كفاءتها لا تتغير
بالادارة أو بمرور الايام

(ثانيا) اذا نظرنا للجزء الميكانيكى الأعلى الذى يوصل لها
الادارة نجد أنه مركبا طارة عمالة وطارة بطاله لا ينتظر لهما تلف ثم
من ترسين اجدهما كبير والثانى صغير وهو المحتمل له التآكل والتغير
كل ثلاث سنوات مرة بثمان لا يزيد عن ٦٠ قرشا صاغا واذا فرضنا
ان النرس الكبير يتآكل كل ٩ سنوات مرة قيمته لا يزيد عن ٢٠٠



ش ١٣

قرشاصاغا والمخترعان بنويان
عمل هذه التروس من الصلب
المصبوب في المستقبل منعاً
لهذا التأكل ثم نرى ايضاً
كرسيين الذين يحملان العود
الافقي وفيهما لغصم نحاسيه
للضغط عليها كلما تأكلت
ولكن نظرا للسرعة البسيطة
التي يدور بها هذا العامود
فبديهي ان التأكل في هذه
اللقم يكون بطيئاً جداً
(ثالثاً) أما اذا نظرنا
لطلمبة المروحة وجدنا ان

فيها كراسي مثل ما في هذه الساقية وسرعة العامود فيها نحو ثلاثة
اضعاف سرعة العامود الافقي للساقية ثم ما يسمى « جلند » يمنع
دخول الهواء للمروحة وهذا طبعاً يجب ان يكون محكاً وضاعفاً على
عامود الادارة مما يزيد الاحتكاك زيادة شديدة ومع كل هذا فان أى
اهمال أو سهو عن ملاحظة إحكام هذا « الجلند » يكون نتيجةه
تسرب الهواء للمروحة وقلة كفاءة الطلمبة

(رابعاً) قد لاحظت ان الاراضى الواقعة في شمال الدلتا تصير
بالالات وان الرفع لا يزيد عن ١٥٠

وعليه تكون هذه الساقية ومعها آلة الغاز التي تدار بها أوفر
ما يمكن استعماله لصرف مساحات بسيطه مثل ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠ ،
١٠٠ فدانا

(خامسا) اذا قارنا وزن هذه الساقية بطلمبة مثل التي تكافئها
في التصرف مع هذا الرفع (١٥٨ و ٢٦٠) وجدنا أن وزن الساقية
يساوى نصف الطلمبة . ومن السهل نقل هذه الساقية من مكان
الى آخر وسط الاراضى الزراعية

(سادسا) ثمن هذه الساقية ٥٠ جنيه وأما ثمن الطلمبة فهو ٧٥
جنيه أى ان نسبة الثمن هي $\frac{٢}{٣}$ وسأبحث فى عمل بعض تحسينات بهذه
الساقية



مطبعة أبي الهول بجوار دار الكتب الخديوية
لصاحبها عثمان نوري